

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-365309

(43)Date of publication of application : 18.12.2002

(51)Int.Cl.

G01R 1/073  
G01R 31/00  
G01R 31/26  
H01L 21/66

(21)Application number : 2001-168646

(71)Applicant : MICRONICS JAPAN CO LTD

(22)Date of filing : 04.06.2001

(72)Inventor : TOGAWA NOBUYUKI

## (54) PROBE CARD

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To use a common substrate, even when the number of the layers is different in the case probe needles are standing for multiple layers.

SOLUTION: The probe card comprises a substrate 10 forming a wiring layer therein, a plurality of probe needles 16 aligned in 3 layers or more, a plurality of connection lands 18 to which the base ends of the probe needles 16 are electrically connected, and a plurality of tester lands 12 to which the connection lands 18 are electrically connected via the wiring layer. The alignment of the connection lands has features. A plurality of connection lands are aligned linearly to compose land rows, which are aligned in a plurality of rows in parallel with respect to each other. When the maximum number of needle standing layers is M, the number of connection lands to be aligned to one land row is 2M. The difference in the land number of the corresponding connection land of adjacent land rows is (M+1). Hereby, when standing needles to M layers or lower, the common substrate (common connection land alignment) can be used, even when standing needles to any number of layers.

最大針立て層数 M=7 の場合

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 40 | 40 | 61 | 57 | 58 | 54 | 55 | 50 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 |
| 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 |
| 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 |
| 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 |
| 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |

ランド行当たりの接続ランドの数は  $2M=14$ ランド番号の差  $= M+1=8$ 

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

04.06.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3609353

[Date of registration]

22.10.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-365309

(P2002-365309A)

(43) 公開日 平成14年12月18日 (2002. 12. 18)

| (51) Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号 | F I           | テームト* (参考)  |
|---------------------------|------|---------------|-------------|
| G 0 1 R 1/073             |      | G 0 1 R 1/073 | E 2 G 0 0 3 |
| 31/00                     |      | 31/00         | 2 G 0 1 1   |
| 31/26                     |      | 31/26         | J 2 G 0 3 6 |
| H 0 1 L 21/66             |      | H 0 1 L 21/66 | B 4 M 1 0 6 |

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2001-168646 (P2001-168646)

(22) 出願日 平成13年6月4日 (2001. 6. 4)

(71) 出願人 000153018

株式会社日本マイクロニクス

東京都武蔵野市吉祥寺本町2丁目6番8号

(72) 発明者 外川 信幸

東京都武蔵野市吉祥寺本町2丁目6番8号

株式会社日本マイクロニクス内

(74) 代理人 100091421

弁理士 鈴木 利之

Fターム (参考) 2G003 AA07 AG04 AG08 AH00 AH04

2G011 AA02 AA15 AA17 AA18 AB06

AC00 AE03 AF07

2G036 AA19 BA33 CA00

4M106 BA01 DD04 DD10 DD17 DD23

(54) 【発明の名称】 プローブカード

(57) 【要約】

【課題】 プローブ針を多層立てにする場合に、その層数が異なっても共通の基板を使用できるようにする。

【解決手段】 このプローブカードは、内部に配線層が形成された基板10と、3層以上に配列された多数のプローブ針16と、このプローブ針16の基端が電氣的に接続されている多数の接続ランド18と、この接続ランド18が配線層を介して電氣的に接続されている多数のテスターランド12とを備えている。そして、接続ランド18の配列に特徴がある。直線状に複数の接続ランドが配列されてランド行を構成しており、このランド行が互いに平行に多数行、配列されている。最大の針立て層数をMとすると、ひとつのランド行に配列される接続ランドの個数は2M個である。また、隣り合うランド行の対応する接続ランドのランド番号の差は(M+1)である。これにより、M層以下の針立てをする場合に、何層に針立てをしても、共通の基板(共通の接続ランド配列)を使用できる。

最大針立て層数 M=7 の場合

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 |
| 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 |
| 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 |
| 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 |
| 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |

ランド行当たりの接続ランドの数=2M=14

ランド番号の差=M+1=8

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 次の特徴を備えるプローブカード。

(a) 内部に配線層が形成された基板と、前記基板に固定されていて3層以上に配列された多数のプローブ針と、前記基板の外面上に形成されていて前記プローブ針の基端が電氣的に接続されている多数の接続ランドと、前記基板の外面上に形成されていて前記接続ランドが前記配線層を介して電氣的に接続されている多数のテスター端子とを備えている。

(b) 前記プローブ針はN本あり(Nは50以上の正の整数)、前記テスター端子は少なくともN個あり、N本のプローブ針とN個のテスター端子とが1対1に対応して互いに電氣的につながっている。

(c) 前記接続ランドが直線状に2M個配列されて1本のランド行が構成され(Mは4以上の正の整数)、このランド行が互いに平行に複数本配列されている。

(d) 第1のランド行には第1番から第2M番までの2M個の接続ランドがあり、第2のランド行には第(M+2)番から第(3M+1)番までの2M個のランドがあり、第3のランド行には第(2M+3)番から第(4M+2)番までの2M個の接続ランドがあり、以下同様に、隣り合うランド行における対応する接続ランドの間のランド番号の差が(M+1)となるようにランド番号が定められている。

(e) 前記プローブ針はL層に配列されていて(Lは3以上でM以下の正の整数)、第1層に配列された第1番のプローブ針から第L層に配列された第L番のプローブ針までのL本のプローブ針が第1のグループを構成し、第1層に配列された第(L+1)番のプローブ針から第L層に配列された第2L番のプローブ針までのL本のプローブ針が第2のグループを構成し、第1層に配列された第(2L+1)番のプローブ針から第L層に配列された第3L番のプローブ針までのL本のプローブ針が第3のグループを構成し、以下同様に、第1層から第L層までのL本のプローブ針が各グループを構成している。

(f) 前記プローブ針の針番号とこれに接続される前記接続ランドのランド番号とが同じになるように、かつ、同一のグループに属するL本のプローブ針が同一のランド行のみに属するL個の接続ランドに接続されるように、前記プローブ針が前記接続ランドに接続されている。

【請求項2】 前記Mは7から12までの整数のいずれかであることを特徴とする請求項1記載のプローブカード。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、被測定物上の多数の電極に接触するためのプローブ針と、テスターに接続するためのテスター端子と、テスター端子とプローブ針とをつなぐための接続ランドとを備えるプローブカード

ドに関し、特に、接続ランドの配列に工夫を施したプローブカードに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】図9は従来のプローブカードの上面図である。円形の基板10の外周付近の外面(この場合、上面)にテスターランド12が多数形成されている。基板10の中央には矩形の開口14が基板10の厚さ方向に貫通している。この開口14の中に多数のプローブ針16の先端が見えている。

【0003】図10は図9のプローブカードの下面図である。多数の接続ランド18が基板10の外面(この場合、下面)に形成されており、プローブ針16の基端は接続ランド18に接続されている。図10では、プローブ針16が接続ランド18に接続している部分の図示は省略してある。

【0004】図12は図10のA部を拡大した拡大図である。プローブ針16は針押さえ20のところで7層に配列されて固定されている。図12では1本のプローブ針16のように見える先端部分は、7層に配列された7本分のプローブ針を表現している。プローブ針16の基端は接続ランド18に接続されている。

【0005】図11は図9のプローブカードの断面図である。プローブ針16の途中は針押さえ20に対して接着剤22で固定されている。この接着剤22の部分で、プローブ針16は、その固定高さが異なるように7層に配列されていて、高密度配列となっている。プローブ針16の基端は接続ランド18に接続されている。接続ランド18は基板10の内部の多層配線24を介してテスターランド12に接続されている。

【0006】図13はプローブ針16と接続ランド18との接続関係を示す斜視図である。第1番のプローブ針16-1は第1層に配列されていて、その基端は第1番の接続ランド18-1に接続されている。以下、同様にして、第2番(第2層)から第7番(第7層)までのプローブ針16-2~16-7が第2番から第7番までの接続ランド18-2~18-7に接続されている。第1番から第7番までのプローブ針16-1~16-7が第1のグループを構成しており、一方、第1番から第7番までの接続ランド18-2~18-7が第1のランド行を構成している。そして、同一のグループに属するプローブ針は、同一のランド行に属する接続ランドに接続されている。この図では、第2グループの7本のプローブ針と、第3グループの7本のプローブ針は、接着剤22から出てくる位置だけを示してある。図20(a)は第1のグループのプローブ針を接続した状態の接続ランドを示しており、ハッチングを施してある第1番~第7番の接続ランドに7本のプローブ針が接続されていることを示している。

【0007】図14は第2のグループのプローブ針16-8~16-14が第2のランド行の接続ランドに接続

されている状態を示している。なお、プローブ針の先端部分については第1のグループのプローブ針のものをそのまま図示してある。図20(b)はこのときの接続ランドの状態を示しており、ハッチングを施してある第8番～第14番の接続ランドにプローブ針が接続されている。

【0008】図18は以上のようなプローブ針と接続ランドとの接続関係を模式的に示した説明図である。針押さえ20に固定されたプローブ針16の基端が接続ランド18に接続されている。プローブ針16の先端(図の左端)に記載した番号がプローブ針の針番号であり、接続ランド18の矩形の内部に記載した番号が接続ランド18のランド番号である。針番号とランド番号とが1対1に対応するように接続されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】以上説明したプローブカードは、プローブ針が7層立てになっていて、7層立て用の接続ランドの配列(各ランド行に7個の接続ランドがある)となっている。ところで、被測定物の電極配列の配置や密度に応じて、プローブ針は7層立て以外の多層配列にすることも当然有り得るものである。その場合に、7層立てのときと共通の基板を使用できれば、基板の製造コストや在庫管理の点で有利である。

【0010】そこで、同じ基板に6層立てのプローブ針を接続することを試みることにする。図15は7層立て用の基板(7層立て用の接続ランドが形成されている)に6層立てのプローブ針を接続した状態を示す斜視図である。第1のグループには第1層から第6層までの6本のプローブ針16-1～16-6があり、これらが第1のランド行の7個の接続ランドのうちの最初の6個の接続ランド18-1～18-6に接続されている。図21(a)はこのときの接続ランドの状態を示しており、ハッチングを施してある第1番～第6番の接続ランドにプローブ針が接続されている。

【0011】次に、図16は6層立ての第2のグループの6本のプローブ針16-7～16-12を接続ランドに接続した状態を示している。この場合、第7番のプローブ針16-7は、第7番の接続ランド18-7に接続されることになるので、一番低い第1層のプローブ針16-7が一番高い接続ランド18-7に接続されることになる。その結果、接続作業の際にプローブ針の高さが互いに交差して、プローブ針の基端を接続ランドに接続する半田付け作業が煩雑になる。また、プローブ針間のショートも生じ易い。図21(b)はこのときの接続ランドの状態を示しており、ハッチングを施してある第7番～第12番の接続ランドにプローブ針が接続されている。

【0012】さらに、図17は6層立ての第3のグループの6本のプローブ針16-13～16-18を接続ランドに接続した状態を示している。この場合も、低層の

第13番と第14番のプローブ針16-13、16-14が、高い第13番と第14番の接続ランド18-13、18-14に接続されることになり、複雑な接続作業となる。図21(c)はこのときの接続ランドの状態を示しており、ハッチングを施してある第13番～第18番の接続ランドにプローブ針が接続されている。

【0013】図19は以上のように7層立て用の基板に6層立てのプローブ針を接続したときのプローブ針と接続ランドとの接続関係を模式的に示している。この説明図から明らかなように、7層立て用の接続ランド配列を備えた基板に、6層立てでプローブ針を配列すると、半田付け作業が煩雑になり、また、同一グループのプローブ針が異なるランド行に接続されることになるので半田付け作業の間違いも生じ易い。

【0014】したがって、プローブ針を6層立てにする場合は、図22に示すように6層立て専用の接続ランドの配列(各ランド行に6個の接続ランドを配列)を設けた専用のプローブカード基板を用いざるを得ない。結局、プローブ針を多層立てするとき、その層数に応じて別個の基板を準備する必要があり、製造コストや在庫管理の点で問題がある。

【0015】この発明は上述の問題点を解決するためになされたものであり、その目的は、プローブ針を多層立てにする場合に、その層数が異なっても共通の基板を使用できるようなプローブカードを提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】この発明のプローブカードは次の(a)～(f)の特徴を備えている。(a)内部に配線層が形成された基板と、前記基板に固定されていて3層以上に配列された多数のプローブ針と、前記基板の外面上に形成されていて前記プローブ針の基端が電気的に接続されている多数の接続ランドと、前記基板の外面上に形成されていて前記接続ランドが前記配線層を介して電気的に接続されている多数のテスター端子とを備えている。(b)前記プローブ針はN本あり(Nは50以上の正の整数)、前記テスター端子は少なくともN個あり、N本のプローブ針とN個のテスター端子とが1対1に対応して互いに電気的につながっている。(c)前記接続ランドが直線状に2M個配列されて1本のランド行が構成され(Mは4以上の正の整数)、このランド行が互いに平行に複数本配列されている。(d)第1のランド行には第1番から第2M番までの2M個の接続ランドがあり、第2のランド行には第(M+2)番から第(3M+1)番までの2M個のランドがあり、第3のランド行には第(2M+3)番から第(4M+2)番までの2M個の接続ランドがあり、以下同様に、隣り合うランド行における対応する接続ランドの間のランド番号の差が(M+1)となるようにランド番号が定められている。(e)前記プローブ針はL層に配列されていて(Lは3以上でM以下の正の整数)、第1層に配列された第

1番のプローブ針から第L層に配列された第L番のプローブ針までのL本のプローブ針が第1のグループを構成し、第1層に配列された第(L+1)番のプローブ針から第L層に配列された第2L番のプローブ針までのL本のプローブ針が第2のグループを構成し、第1層に配列された第(2L+1)番のプローブ針から第L層に配列された第3L番のプローブ針までのL本のプローブ針が第3のグループを構成し、以下同様に、第1層から第L層までのL本のプローブ針が各グループを構成している。(f)前記プローブ針の針番号とこれに接続される前記接続ランドのランド番号とが同じになるように、かつ、同一のグループに属するL本のプローブ針が同一のランド行のみに属するL個の接続ランドに接続されるように、前記プローブ針が前記接続ランドに接続されている。

【0017】この発明は多数のプローブ針が多層に配列されたプローブカードに適用されるものであり、プローブ針の数としては50本以上、多層配列の層数としては3層以上を想定している。典型的には、プローブ針の数は数百本程度であり、多層配列の層数は4～12程度である。そして、最大針立て層数(上述のMに相当する)は7～12程度である。

【0018】この発明におけるテスター端子は、テスターランド(ポゴピンをこれに押し付けて電氣的接続を図るもの)であってもよいし、あるいは、コネクタタイプの端子であってもよい。

#### 【0019】

【発明の実施の形態】図1は、この発明の一実施形態における接続ランドの配列を示す平面図である。ひとつの矩形がひとつの接続ランドを示しており、矩形の中の数字が接続ランドのランド番号を示している。この接続ランドの配列は、最大7層立てのプローブ配列が可能ないように設計されている。すなわち、この接続ランド配列を用いて、プローブ針を、7層立て、6層立て、5層立て、4層立て、3層立てのいずれにも配列できて、その場合に、プローブ針を接続ランドに接続するときの半田付け作業が煩雑にならない点に特徴がある。

【0020】この接続ランドの配列の特徴は、次の2点である。第1の点は、ひとつのランド行に直線状に配列される接続ランドの個数が $7 \times 2 = 14$ 個になっている。すなわち、最大の針立て層数( $M=7$ )の2倍の個数となっている。第2の点は、隣り合うランド行の対応する接続ランドのランド番号の差が、 $7+1=8$ となっている。すなわち、最大の針立て層数( $M=7$ )+1の差となっている。この二つの特徴により、第1のランド行は第1番～第14番の接続ランドが直線状に配列され、第2のランド行は第9番～第22番の接続ランドが配列され、第3のランド行は第17番～第30番の接続ランドが配列されている。以下、同様に、多数のランド行が平行に配列されている。図1では、第1～第7のラ

ンド行までが示されているが、現実のプローブカードでは、これよりも多くのランド行が配列されることになる。

【0021】図1から分かるように、第9番～第14番までの接続ランドは、第1のランド行にも第2のランド行にも存在する。同様に、第17番～第22番や、第25番～第30番の接続ランドも、2個ずつ存在する。このように、ランド番号によっては、同一のランド番号を有する2個の接続ランドが隣り合うランド行にそれぞれ存在している。このような配列となっているので、プローブ針の針立て層数が異なっても、接続作業が煩雑にならずに、共通の接続ランド配列を使用できるようになっている。

【0022】同一のランド番号を有する2個の接続ランドは、同じ番号を有するひとつのテスターランドに共通に接続されている。図8はこの点を説明する配線図である。円形はテスターランドを示しており、円形の中の数字はテスターランドのランド番号を示している。矩形は接続ランドを示しており、矩形の中の数字は接続ランドのランド番号を示している。例えば、第9番のテスターランドに着目すると、このテスターランドには、第1のランド行に存在する第9番の接続ランドが接続され、さらに、第2のランド行に存在する第9番の接続ランドも接続されている。テスターランドと接続ランドは基板の内部の配線層によって接続されている。この発明で使用する基板の基本構造は図9～図11に示す基板と同じであり、接続ランドの配列だけが、従来技術と異なっているものである。

【0023】上述のような配線構造になっているので、第9番のプローブ針を接続ランドに接続する場合、第9番のランド番号を有する2個の接続ランドのどちらに接続しても、第9番のプローブ針は第9番のテスターランドに接続されることになり、プローブ針の針番号とテスターランドのランド番号とが1対1に対応することになる。プローブカードが500本のプローブ針を備えていると仮定した場合、プローブ針には第1番～第500番までの針番号が付与され、これに対応して、500個のテスターランドに第1番～第500番までのランド番号が付与される。そして、同じ番号同士のプローブ針とテスターランドとが互いに電氣的に接続された状態となる。なお、プローブカードは、普通、プローブ針の本数よりも多くのテスターランドを備えており、その場合、プローブ針と同じ個数のテスターランドがプローブ針と1対1に対応していれば足りる。プローブ針に接続しているテスターランドの現実の番号がプローブ針の現実の番号と一致している必要はない。例えば、テスターランドが第1番～第1000番までの1000個あって、このうち第201番～第700番が第1番～第500番のプローブ針に接続されていてもよい。

【0024】次に、上述のような接続ランド配列を共通

に用いて、7層立てから3層立てまでのプローブ針を、接続作業が煩雑にならないように接続ランドにうまく接続できることを説明する。

【0025】図2は7層立てのプローブ針を図1ののような配列の接続ランドに接続した状態を示す模式図である。図の表現方法は上述の図18と同様である。第1のグループに属する第1番（第1層の高さに固定されている）～第7番（第7層の高さに固定されている）のプローブ針は、第1のランド行に属する第1番～第7番の接続ランドに接続されている。第2のグループに属する第8番～第14番のプローブ針は、第1のランド行に属する第8番～第14番の接続ランドに接続されている。第3のグループに属する第15番～第21番のプローブ針は、第2のランド行に属する第15番～第21番の接続ランドに接続されている。第2のランド行の第9番～第14番の接続ランドは接続には使われない。なぜならば、すでに、第1のランド行の第9番～第14番の接続ランドに、該当する番号のプローブ針が接続されているからである。

【0026】第4のグループに属する第22番～第28番のプローブ針は、第3のランド行に属する第22番～第28番の接続ランドに接続されている。この場合、第22番のプローブ針を第2のランド行の一番最後の第22番の接続ランドに接続してはならない。そのように接続してしまうと、次の第23番のプローブ針は、隣の第3行のランド行の第23番に接続することになり、第22番のプローブ針と第23番のプローブ針とで、異なるランド行に分かれてしまい、接続作業（半田付け作業）が煩雑になる。結局、あるグループのプローブ針を接続ランドに接続するときに、そのグループのプローブ針がすべて同一のランド行の接続ランドに接続できるときに限って、現在のランド行にそのグループのプローブ針を接続でき、そうでないときは、次のランド行に移ってからそのグループのプローブ針を接続することになる。

【0027】図2から明らかなように、同一のグループに属するプローブ針は、必ず、同一のランド行の接続ランドに順番に接続されることになる。したがって、低い層に固定されたプローブ針は近い接続ランドに、高い層に固定されたプローブ針はそれよりも遠い接続ランドに、順番に接続されることになる。

【0028】図3は以上のようなプローブ針と接続ランドとの接続状態を簡便に示した接続ランド使用図である。ハッチングを施した接続ランドは、該当する番号のプローブ針が接続されていることを示し、ハッチングを施していない接続ランドはプローブ針が何も接続されていないことを示している。

【0029】図3を見ると分かるように、同じ高さ（同じ層）のプローブ針同士は、隣り合うランド行において接続ランドの位置が1個ずつずれている。例えば、第2のランド行では、左から7番目の接続ランドに1層目の

プローブ針が接続され、第3のランド行では、左から6番目の接続ランドに1層目のプローブ針が接続されている、といった具合である。このように、同じ高さのプローブ針同士が隣の接続ランドに接続されないことは、半田付け作業を考えると、むしろ好ましいものである。本発明では、ランド行当たりの接続ランド数が従来技術よりも必然的に多くなるので、接続ランド同士の間隔、あるいは、ランド行同士の間隔は、従来技術よりも狭くせざるを得ない。そのような状況では、プローブ針を接続ランドに半田付けする作業のときに、同じ高さのプローブ針同士は互いに隣に来ないようにするのが好ましい。

【0030】ところで、図18に示す従来技術では、同じ高さのプローブ針が接続される接続ランドは、互いに隣に来るように配置されているが、この従来技術では、ランド行当たりの接続ランド数が本発明よりも少ないので、接続ランドの配列密度がそれほど高くなく、半田付け作業はそれほど困難ではない。

【0031】次に、同じ接続ランド配列を用いてプローブ針を6層立てにした場合を説明する。図4は6層立てのプローブ針を図1の配列の接続ランドに接続した状態を示している。第1のグループに属する第1番～第6番のプローブ針は、第1のランド行に属する第1番～第6番の接続ランドに接続されている。第2のグループに属する第7番～第12番のプローブ針は、第1のランド行に属する第7番～第12番の接続ランドに接続されている。第3のグループに属する第13番～第18番のプローブ針は、第2のランド行に移って第13番～第18番の接続ランドに接続されている。以下、同様にして、同一のグループに属する6本のプローブ針が同一のランド行の接続ランドに接続できる場合には、現在のランド行に引き続き接続し、そうでない場合は次のランド行に移って接続することになる。

【0032】図5は以上のような6層立てのプローブ針と接続ランドとの接続状態を簡便に示した接続ランド使用図である。さらに、図6は5層立てのプローブ針を同じ接続ランド配列に接続したものであり、図7（a）は4層立てのプローブ針を同じ接続ランド配列に接続したものであり、図7（b）は3層立てのプローブ針を同じ接続ランド配列に接続したものである。いずれの場合も、同一のグループに属するプローブ針がすべて同一のランド行に属する接続ランドに接続できるようになっている。

【0033】ところで、図7の4層立ての場合、第3グループの第9番～第12番のプローブ針は、図示の場合とは異なるように、第1のランド行の第9番～第12番の接続ランドに接続することも可能である。しかし、次の理由により、第2のランド行に移っている。第1のランド行の第9番～第12番の接続ランドに第9番～第12番のプローブ針を接続したと仮定すると、第13番～第16番のプローブ針は、第2のランド行の第13番～

1 6 番に接続することになる。そうすると、第2のランド行の最初の4個の接続ランド（第9番～第12番）がまるまるあいてしまう。この場合には、むしろ、ここに第9番～第12番のプローブ針を接続した方が、プローブ針により近い接続ランドを使用できることになり有利である。そこで、各ランド行の後ろの方の接続ランドは使わずに、できるだけ前の方の接続ランドを使ってプローブ針を接続するようにしている。この4層立ての場合は、図3、図5、図6、及び図7（b）に示す7層立て、6層立て、5層立て及び3層立てのときの接続配列とは異なって、同じ高さのプローブ針同士が互いに隣に来ている。4層立ての場合は、5層立て以上の場合と比べれば、同じ高さのプローブ針同士が互いに隣に来ても、接続作業はそれほど困難にはならない。

【0034】なお、図1の接続ランド配列を用いて、3層立てよりもさらに少ない2層立てや1層立てのプローブ配列にすることももちろん可能である。しかし、この発明は、高密度に配列された被測定電極を測定するために開発されたものであって、プローブ針を3層以上に配列することを想定している。したがって、2層立て以下のプローブ針の配列については、あえてこのような共通の接続ランド配列を使うことを想定していない。

【0035】上述の実施形態では、プローブ針を最大7層立てとするような接続ランド配列を示しているが、この発明は最大7層立てに限らない。例えば、最大8層立てとするような接続ランド配列も当然可能であり、それは次のようなものである。ランド行当たり、 $8 \times 2 = 16$ 個の接続ランドを直線状に配列して、隣り合うランド行の対応する接続ランドのランド番号の差を、 $8 + 1 = 9$ とすればよい。この場合、共通の基板を用いて、プローブ針を8層立て～3層立てのいずれにすることもできる。

【0036】このプローブカードは、液晶表示パネルに搭載するTAB（tape automated bonding）・ICのように、一つの辺に多数の電極が狭いピッチで集中しているデバイスを測定対象として想定して、開発されたものである。ただし、その他の測定対象に使うこともできる。

#### 【0037】

【発明の効果】この発明のプローブカードは、プローブ針を多層立てにする場合に、その針立て層数が異なっても、共通の基板を使用でき、しかも、プローブ針の接続作業が煩雑にならない。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施形態における接続ランドの配列を示す平面図である。

【図2】7層立てのプローブ針を接続ランドに接続した状態を示す模式図である。

【図3】7層立てのプローブ針を接続した状態の接続ランド使用図である。

【図4】6層立てのプローブ針を接続ランドに接続した状態を示す模式図である。

【図5】6層立てのプローブ針を接続した状態の接続ランド使用図である。

【図6】5層立てのプローブ針を接続した状態の接続ランド使用図である。

【図7】4層立て及び3層立てのプローブ針を接続した状態の接続ランド使用図である。

【図8】接続ランドとテスターランドとの対応関係を示す配線図である。

【図9】従来のプローブカードの上面図である。

【図10】図9のプローブカードの下面図である。

【図11】図9のプローブカードの断面図である。

【図12】図10のA部を拡大した拡大図である。

【図13】従来のプローブカードにおけるプローブ針と接続ランドとの接続関係を示す斜視図である。

【図14】従来のプローブカードにおいて第2のグループのプローブ針が第2のランド行に接続されている状態を示す斜視図である。

【図15】従来のプローブカードにおいて7層立て用の基板に6層立てのプローブ針を接続した状態を示す斜視図である。

【図16】従来のプローブカードにおいて6層立ての第2のグループの6本のプローブ針を接続ランドに接続した状態を示す斜視図である。

【図17】従来のプローブカードにおいて6層立ての第3のグループの6本のプローブ針を接続ランドに接続した状態を示す斜視図である。

【図18】従来のプローブカードにおいてプローブ針と接続ランドとの接続関係を模式的に示した説明図である。

【図19】従来のプローブカードにおいて7層立て用の基板に6層立てのプローブ針を接続したときのプローブ針と接続ランドとの接続関係を模式的に示した説明図である。

【図20】従来のプローブカードの接続ランドの使用状態を示す説明図である。

【図21】従来のプローブカードの接続ランドの別の使用状態を示す説明図である。

【図22】従来の別のプローブカードにおいてプローブ針と接続ランドとの接続関係を模式的に示した説明図である。

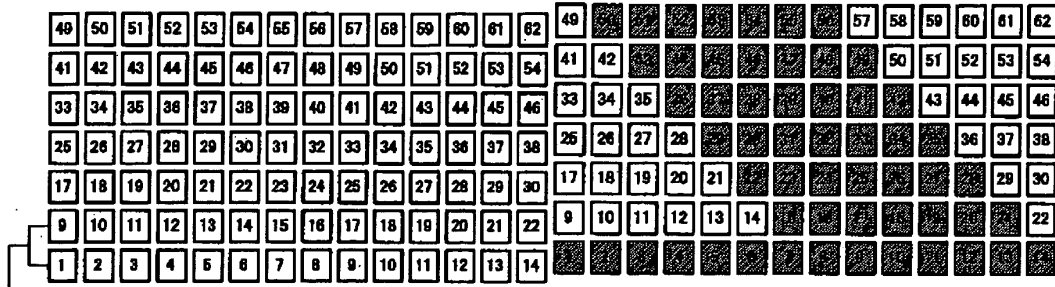
#### 【符号の説明】

- 10 基板
- 12 テスターランド
- 14 開口
- 16 プローブ針
- 18 接続ランド
- 20 針押さえ
- 22 接着剤



## 2.4 多層配線

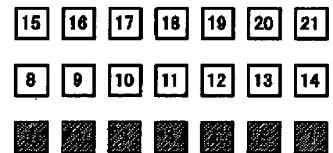
【図1】

最大針立て層数  $M=7$  の場合ランド行当たりの接続ランドの数  $= 2M = 14$ ランド番号の差  $= M + 1 = 8$ 

【図3】

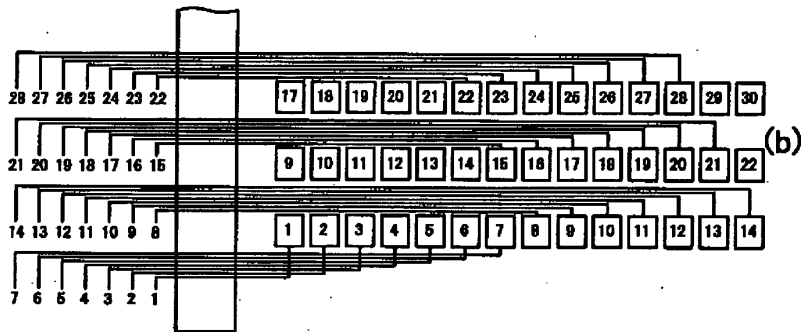
7層立て

【図20】

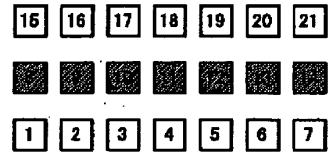


(a)

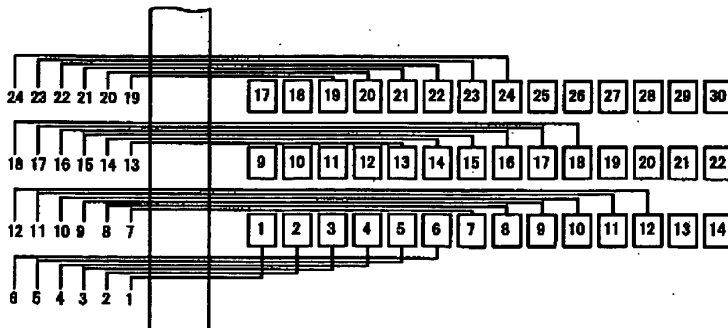
【図2】



(b)

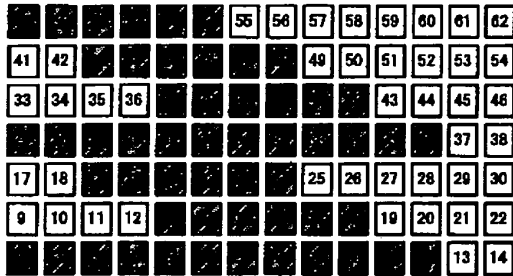


【図4】



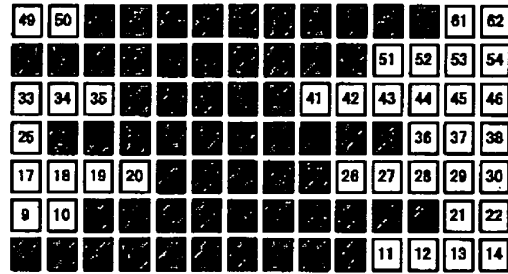
【図5】

6層立て



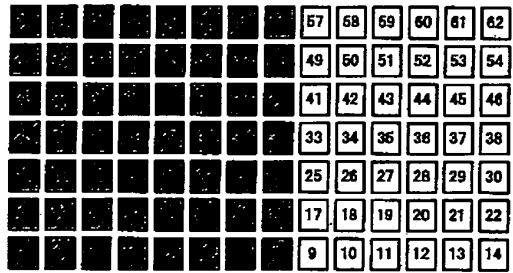
【図6】

6層立て

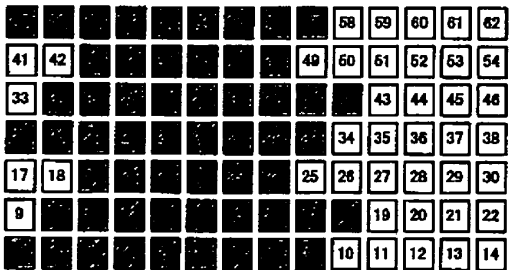


【図7】

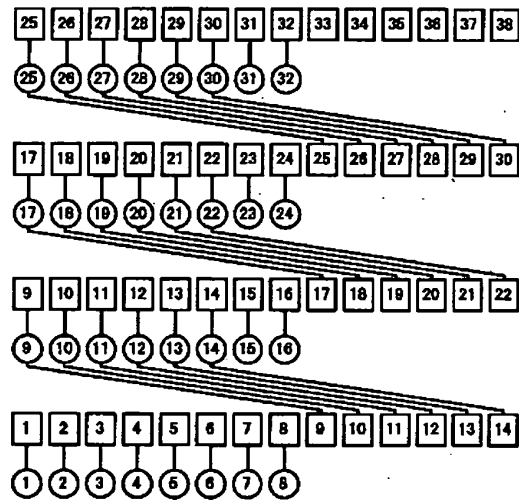
(a) 4層立て



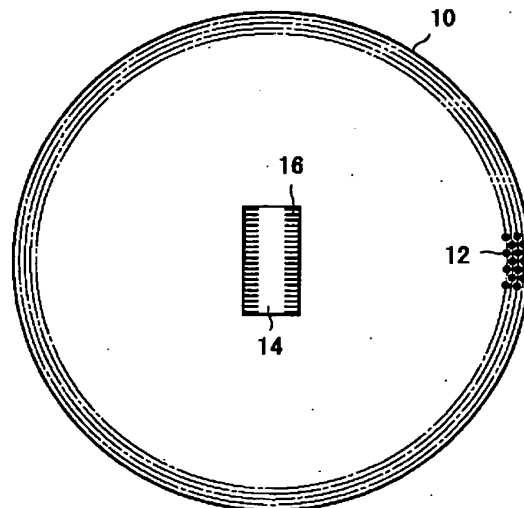
(b) 3層立て



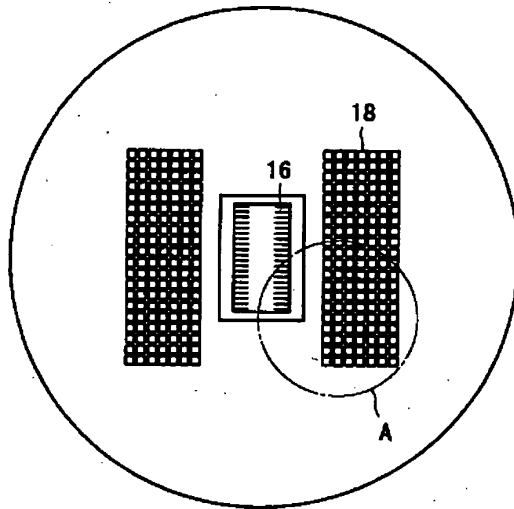
【図8】



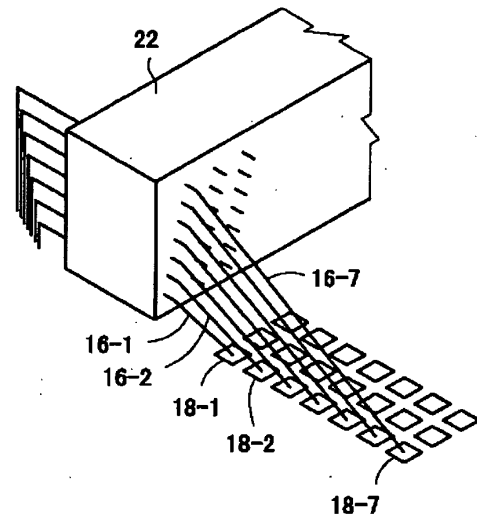
【図9】



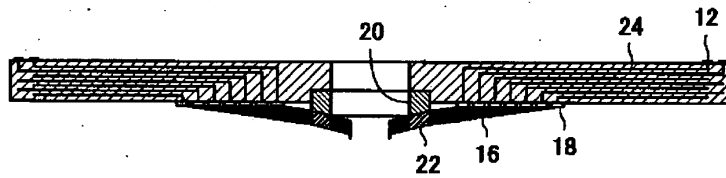
【図10】



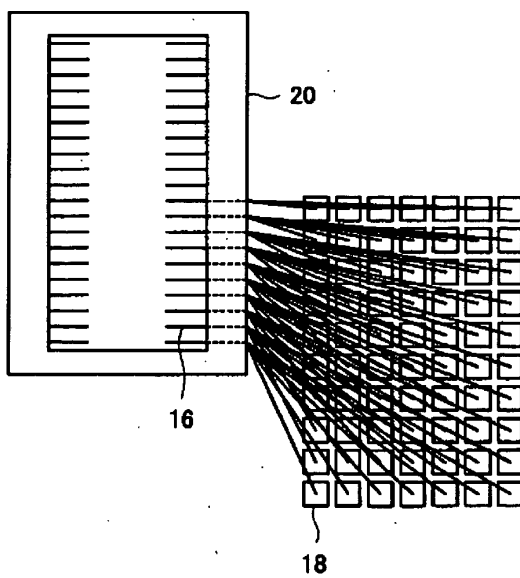
【図13】



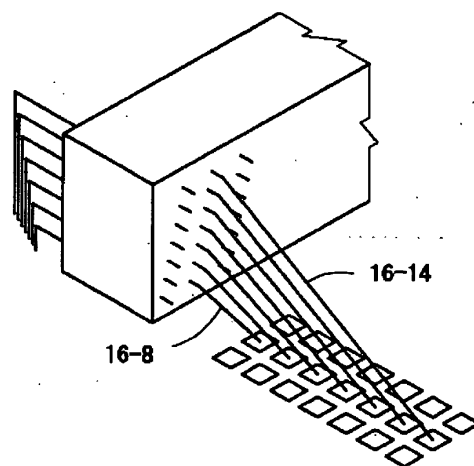
【図11】



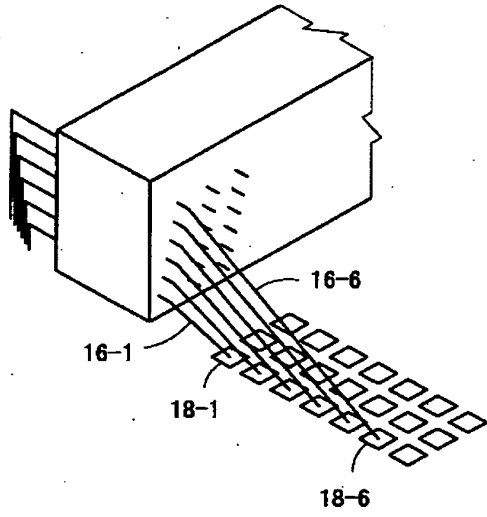
【図12】



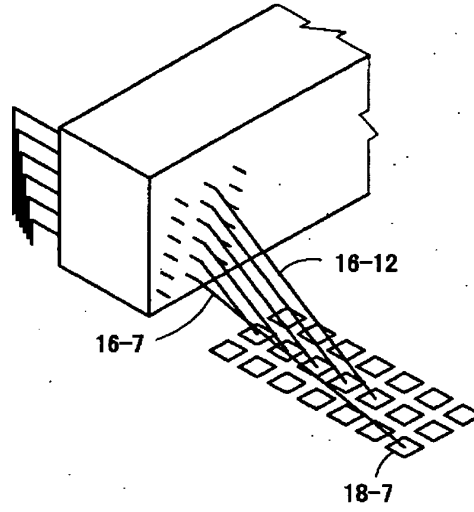
【図14】



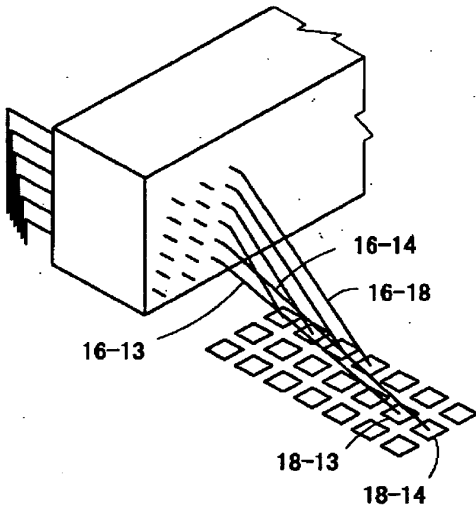
【図15】



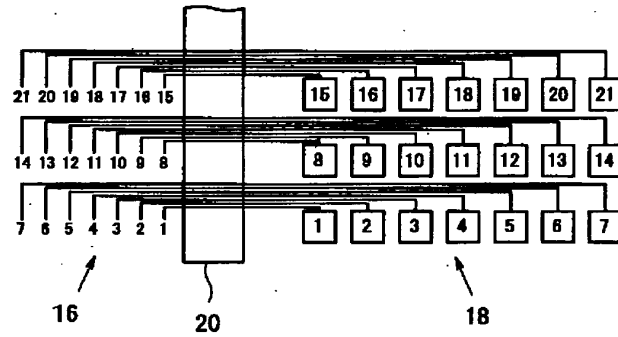
【図16】



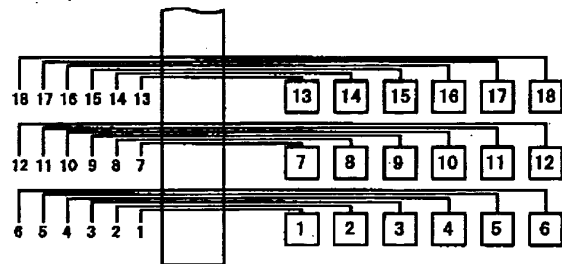
【図17】



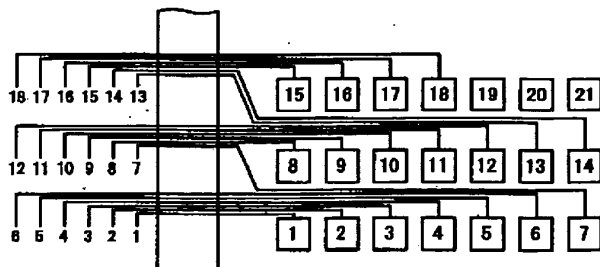
【図18】



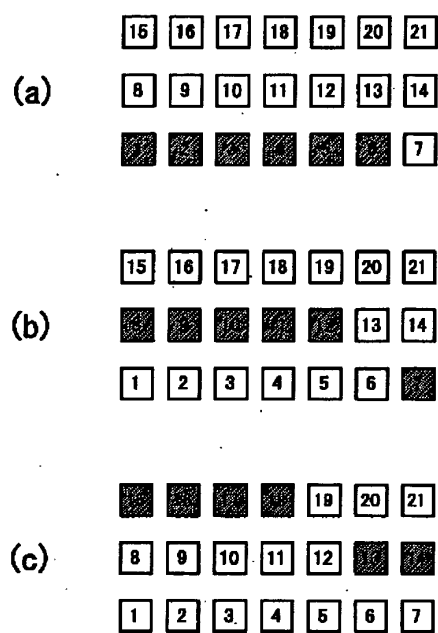
【図22】



【図19】



【図 2 1】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the  
original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images  
problems checked, please do not report the  
problems to the IFW Image Problem Mailbox**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**